نظرة متعمقة على إنتاج اليورانيوم: الحالة الراهنة والآفاق والتحديات

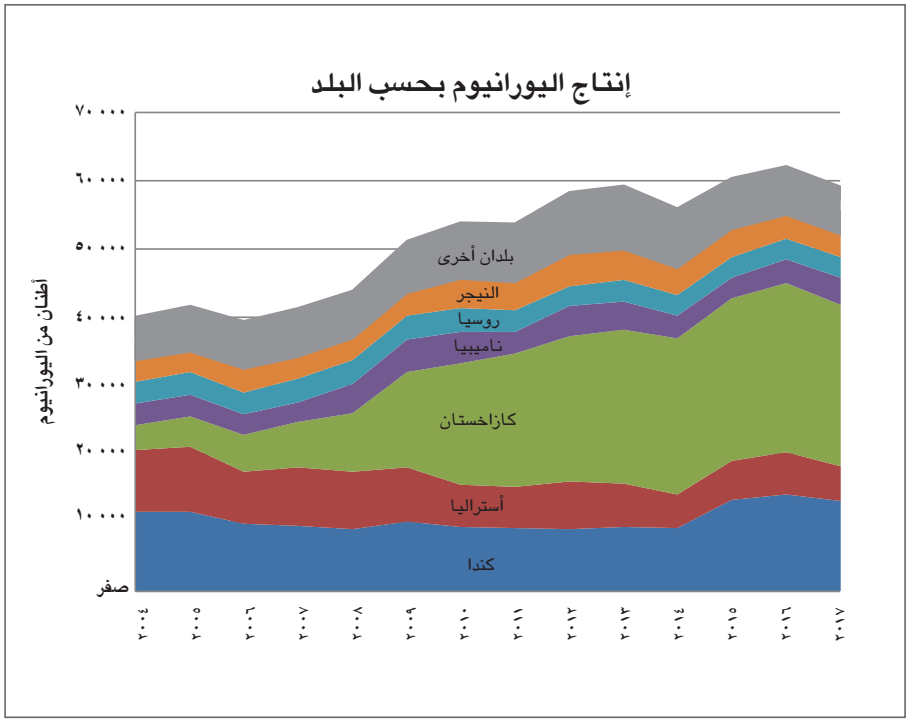
بقلم ألكساندر بويتسوف

وفقاً لتقريرين صدرا مؤخَّراً، فسوف يكون عرض اليورانيوم مفرطاً حتى عام ٢٠٢٣ على الأقل. ويقدِّم كلا المنشورين، وهما «تقرير آفاق سوق اليورانيوم لعام ٢٠١٨» الصادر عن شركة Ux للاستشارات و«تقرير الوقود النووي لعام ٢٠١٧» الصادر عن الرابطة النووية العالمية، تنبُّؤات بشأن العرض والطلب فيما يتعلق بدورة الوقود النووي حتى عامي ٢٠٣٠ و٢٠٣٥ على التوالي.

ويذكر التقريران أنَّ نحو ١٠٪ من المتطلبات العالمية سوف يُوفَّر من مصادر ثانوية خلال الفترتين المشمولتين بالتنبُّؤات. وتشمل هذه المصادر الثانوية مخزونات مدنية تحتفظ بها هيئات المرافق العامة والحكومات، واليورانيوم والبلوتونيوم المعاد تدويرهما، واليورانيوم المستنفد المعاد إثراؤه. بيد أنَّ حصة هذه المصادر من مجمل الكمية المعروضة من اليورانيوم ستنخفض تدريجيًّا مع مرور الوقت، وهو ما يعني أنَّ اليورانيوم الأوَّلي، أي المستمد من مصادر طبيعية، ليست له بدائل يُعتدُّ بها على المدى الطويل.

وسوف ينخفض إنتاج اليورانيوم الأوَّلي من المناجم القائمة بنسبة ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٣٥ بسبب استنفاد الموارد وإغلاق المناجم — ولن تكفي الكمية المنتجة من المناجم الجديدة إلا لتعويض إنتاج المناجم المستهلَكة. ويُشير كلا التقريرين إلى أن الطلب على اليورانيوم قد يفوق العرض في الفترة من عام ٢٠٢٣ إلى عام ٢٠٢٦. وبغية سدِّ الفجوة وزيادة الإنتاج بما يكفل الوصول إلى الكمية المطلوبة البالغة ٣٠٠٠٠ طن سنويًّا بحلول عام ٢٠٣٥، ينبغي أن تبدأ المناجم الجديدة المتوقَّعة الإنتاج خلال السنوات العشر المقبلة. غيرأنَّ المشكلة هي أنَّه وفقاً لخطط الشركات المعنية لم يؤكَّد بعد الشروع في أي تطوير لهذه المناجم المستقبلية. وعلى ضوء ذلك، هل تُعدُّ مصادر اليورانيوم والقدرات التعدينية على الصعيد العالمي كافية لتلبية المتطلبات الطويلة الأجل لمحطات القوى النووية؟

ورغم الكساد الذي يشهده السوق فقد واصل إنتاج اليورانيوم النمو باطراد في العقد الأخير ليصل إلى ٦٢٠٠٠ طن في عام ٢٠١٦، وهو أعلى مستوى تاريخي له في الفترة الممتدَّة منذ عام ١٩٨٣. (وبلغ الإنتاج في عام ٢٠١٧ كمية قدرها ٥٩٠٠٠ طن.) ويُعزى هذا النمو في معظمه إلى طفرة في الإنتاج في كازاخستان، التي زادت إنتاجها من اليورانيوم خلال الأعوام العشرة الأخيرة إلى ستة أضعافه في بداية الفترة، وهي أكبر منتج منذ عام ٢٠٠٩ (انظر الشكل ١).



الشكل ١ – إنتاج اليورانيوم بحسب البلد

المصدر: بيانات جمعها الكاتب، على أساس التقارير العلنية التي تنشرها الشركات المنتجة لليورانيوم.

يشغل ألكساندر بويستوف منصب مستشار نائب الرئيس في شركة Uranium One Group في موسكو. وهو يتمتَّع بخبرة تمتدُّ على مدى ٤٠ عاماً في مجالات استكشاف مستودعات اليورانيوم وتقدير الموارد والتعدين والمعالجة. ومنذ عام ١٩٩٤، يمثِّل بويستوف الاتحاد الروسي في فريق اليورانيوم المشترك بين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وشارك في رئاسة اللجنة التي أعدَّت «تقرير أسواق الوقود النووي لعام ٢٠١١» الصادر عن الرابطة النووية العالمية.

وقد ألَّف بويستوف بمفرده وبالاشتراك مع آخرين أكثر من ١٠٠ منشور في روسيا وعلى مستوى العالم، بما في ذلك دراسة في موضوع «جيولوجيا اليورانيوم وتعدينه واقتصاده»، نُشرت عام ٢٠١٢.

والنضُّ الموقعي هو الطريقة الأساسية المستعملة اليوم في تعدين اليورانيوم في ذلك البلد. وقد ارتفعت حصة البلاد من الإنتاج العالمي من ٢٠٪ في عام ٢٠٠٥ إلى ٥٠٪ في عام ٢٠١٦ و٢٠١٧. بيد أنَّ قدرات التعدين باستخدام النضِّ الموقعي سوف تبدأ في التراجع بعد عام ٢٠٢٨، وفقاً لتقرير شركة Ux للاستشارات، وذلك بسبب استنفاد الموارد، مع حدوث تراجع حاد في الإنتاج من مناجم النضِّ الموقعي المنخفضة التكلفة اعتباراً من عام ٢٠٣٢. وقد تواجه شركات اليورانيوم تحديات اقتصادية وتقنية فيما يتعلق باستهلال مشاريع تعدين جديدة قائمة على النضِّ الموقعي نظراً لارتفاع التكلفة ومحدودية الموارد المتاحة.

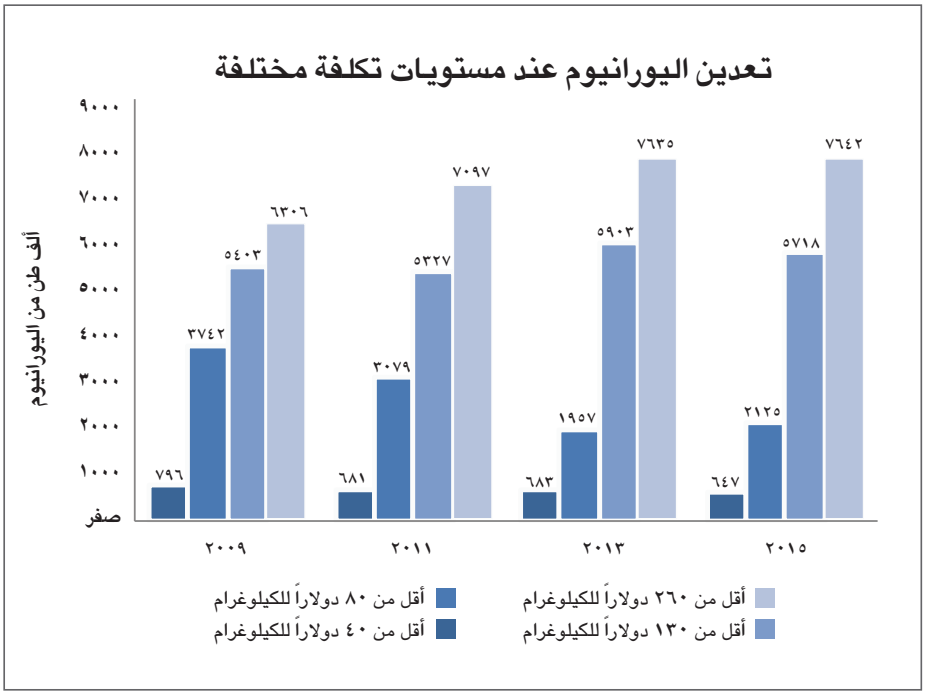
ومن بين المناجم العاملة في الوقت الراهن والبالغ عددها ٤٣ منجماً، لا يُنتج اليورانيوم بتكلفة أقل من أسعار التسليم الفوري في الأسواق إلا نسبة قدرها ٤٠٪، وفقاً لتقرير شركة Ux للاستشارات. ومن المرجح ألا يبقى في سوق اليورانيوم الحالية بما تواجهه من صعوبات سوى الشركات ذات الإنتاج المنخفض التكلفة أو التي لديها عقود طويلة الأجل بشروط مواتية.

وبالإضافة إلى انخفاض أسعار اليورانيوم، تواجه الشركات قيوداً مرتبطة بعوامل سياسية واجتماعية وبيئية. وقد أعاقت هذه القيود تطوير العديد من مشاريع اليورانيوم في أستراليا وروسيا وكازاخستان وكندا والعديد من البلدان في أفريقيا. ويمكن أن يتسبَّب هذا في تراجع إنتاج اليورانيوم في عام ٢٠١٨ بنسبة لا تقل عن ١٠٪.

وفي حين أنَّ كازاخستان هي اليوم أكبر منتِج في العالم، فقد تواجه أيضاً في المستقبل جميع التحديات المذكورة آنفاً. وتخطِّط كازاخستان للمحافظة على قدرات تعدين اليورانيوم الحالية عند مستوى ٢٥ ٠٠٠ طن سنويًّا خلال السنوات الخمس المقبلة، غير أنَّ هذا المستوى قد ينخفض بنسبة ٤٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ وبنسبة ٧٠٪ بحلول عام ٢٠٣٥، وذلك بسبب استنفاد الموارد وإغلاق المناجم القديمة.

موارد كافية من اليورانيوم، لكن بأي تكلفة؟

يُعَدُّ وجود موارد موثوقة ومنخفضة التكلفة لليورانيوم أمراً أساسيًّا من أجل تحقيق إنتاج مستدام في الأجل الطويل. وعموماً، تُعتبر موارد اليورانيوم العالمية أكثر من كافية لضمان تلبية الاحتياجات الطويلة الأجل لقطاع الصناعة النووية. ومع ذلك، ففي الوقت نفسه، هناك موارد عديدة تنتمي إلى الفئات العالية التكلفة. وبعد عام ٢٠٢٠، قد يواجه منتجو اليورانيوم نقصاً في الموارد المنخفضة التكلفة. وخلال العقد الأخير، ارتفع مجموع موارد اليورانيوم العالمية المعروفة بنسبة ٢١٪، بيد أنَّ الموارد التي تنتمي إلى الفئة المنخفضة التكلفة، أي التي تقلُّ تكلفة الإنتاج فيها عن ٨٠ دولاراً أمريكيًّا للكيلوغرام الواحد من اليورانيوم، انخفضت بنسبة ٤٨٪ (انظر الشكل ٢).



الشكل ٢ – تطوُّر موارد اليورانيوم

المصدر: «اليورانيوم في عام ٢٠١٦: موارده وإنتاجه والطلب عليه»، تقرير مشترك صادر عن وكالة الطاقة النووية والوكالة الدولية للطاقة الذرية.